

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В.Н.КАРАЗІНА

ФІЗИКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології

**ЗАТВЕРДЖУЮ
ЗАВІДУЮЧИЙ КАФЕДРИ**

“ _____ ” _____ 20__ р.

_____ ст. викладач Квітковський Ю.В.
(науковий ступінь, наукове звання, прізвище та ініціали автора)

**ЛЕКЦІЯ №3
СТІЙКІСТЬ РОБОТИ ОБ’ЄКТІВ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ
(повне найменування теми лекції)**

З навчальної дисципліни Цивільний захист

Обговорено на засіданні кафедри

“ _____ ” _____ 20__ р.

Протокол № _____

ЗМІСТ

ВСТУП

ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Поняття про стійкість роботи підприємств у надзвичайних ситуаціях
2. Вимоги до планування і забудови міст та розміщенню об'єктів на їх території
3. Вимоги до будівництва об'єктів і спорудження комунально – енергетичних мереж
4. Підвищення стійкості роботи підприємств
5. Оцінка стійкості роботи підприємства в надзвичайних ситуаціях

ЗАКЛЮЧЕННЯ

ЛІТЕРАТУРА

1. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Цивільний захист» для вищих навчальних закладів, затверджена заступником міністра освіти і науки, молоді та спорту України 31.03.2011р.
2. Закон України “Про цивільну оборону України”. – К.Голос України, 06.03.1993.(додаток – 24.03.1999р).
3. Закон України “ Про об’єкти підвищеної небезпеки”. – К.18.01.2001.- №2245- III.
4. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". – К.: Відомості Верховної Ради України, 1991. – № 41. – Ст. 546.
5. Закон України "Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи". – К.: Відомості Верховної Ради України, 1991. – № 16. – Ст. 198; 1992., № 13. – Ст. 177.
6. Закон України "Про тваринний світ". – К.: Відомості Верховної Ради України, 1993. – № 18. – Ст. 191.
7. Закон України "Про екологічну експертизу". – К.: Відомості Верховної Ради України, 1995. – № 8. – Ст. 54.
8. Закон України “ Про правовий режим надзвичайного стану”. - К.Урядовий кур’єр, 14.06.2000.-№107.
9. Закон України “ Про аварійно – рятувальні служби”. - К.Урядовий кур’єр, 14.12.1999. - №1281.
10. Закон України “ Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”. - К.Урядовий кур’єр, 16.09.2000. - №149.
11. Бикова О.В. Болієв О.В., Деревинський Д.М., Єлісеєв В.Н., Миронець С.М., Осипенко С.І., Півень Ю.О. та інші. Основи цивільного захисту: Навч. посібник К: 2008.– 223 с.

Вступ

Стійкість роботи об'єктів промисловості є одним з важливих чинників оцінки ефективності економіки. Особливо гостро стоїть це питання при виникненні надзвичайних ситуацій різноманітного походження. При виникненні надзвичайних ситуацій вплив різних вражаючих чинників на об'єкти промисловості може привести до їх значного руйнування, ураження і втрат робітників і службовців, населення. Це, в свою чергу, може стати причиною скорочення обсягів або припинення випуску промислової та сільськогосподарської продукції, зниження життєвого рівня населення.

При надзвичайних ситуаціях мирного часу /аваріях, катастрофах, стихійному лиху/ масштаби руйнування, загибелі і ураження людей носять, як правило, локальний характер. Наслідками аварій, катастроф, стихійного лиха є порушення роботи окремих підприємств і викликані цим перебої в постачанні електроенергії, газу, води, палива, сировини, комплектуючих виробів, погіршення екологічної обстановки.

У воєнний час, особливо при застосуванні засобів масового ураження, масштаби руйнування промислових об'єктів, загибелі і ураження людей можуть бути значними. Тому і вимоги до стійкості роботи об'єктів промисловості у воєнний час повинні бути також значно вище, так як економіка грає вирішальну роль в озброєній боротьбі держав.

1. Поняття про стійкість роботи промислових підприємств

Під стійкістю роботи промислового об'єкта розуміють його здатність в умовах надзвичайних ситуацій випускати продукцію в запланованому об'ємі і номенклатурі, а при отриманні слабких і середніх руйнувань, при пожежах, повенях, зараженні місцевості, а також, при порушенні зв'язків по кооперації і постачанню відновлювати виробництво в мінімально короткі терміни.

Стійкість роботи об'єктів, що не виробляють матеріальні цінності, визначається їх здатністю виконувати свої функції в умовах надзвичайних ситуацій.

На стійкість роботи об'єктів промисловості в умовах надзвичайних ситуацій впливають наступні чинники:

- надійність захисту робітників і службовців від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій - аварій, катастроф, стихійного лиха і різних засобів ураження;
- здатність інженерно – технічного комплексу (будівель, споруд, технологічного обладнання, комунально-енергетичних і технологічних систем і мереж) протистояти руйнуючому впливу аварій, катастроф, стихійного лиха і сучасної зброї;
- надійність забезпечення об'єкта усім необхідним для випуску продукції - сировиною і паливом, електроенергією, водою, комплектуючими матеріалами і інструментом;
- стійкість, надійність, гнучкість і оперативність управління виробництвом і цивільною обороною;

➤ готовність об'єкта до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт і робіт по відновленню порушеного виробництва.

Дані чинники визначають і основні шляхи підвищення стійкості роботи промислових об'єктів в умовах надзвичайних ситуацій, це:

- забезпечення надійного захисту робітників і службовців від вражаючих чинників в надзвичайних ситуаціях;
- захист основних виробничих фондів від руйнуючого впливу аварій, катастроф, стихійного лиха і засобів ураження;
- забезпечення стійкого постачання всього необхідного для випуску запланованої продукції;
- підготовка до відновлення порушеного виробництва;
- підвищення надійності і оперативності управління виробництвом і цивільною обороною;

Захист робітників і службовців /населення/ досягається проведенням цілого комплексу захисних заходів, застосуванням різних способів захисту з урахуванням конкретної обстановки.

Захист засобів виробництва полягає в підвищенні опірності /міцності/ будівель, споруд і конструкцій об'єкта до впливу можливих вражаючих чинників і захисту виробничого обладнання, засобів зв'язку та інших засобів, які складають матеріальну основу виробничого процесу.

Забезпечення стійкого постачання досягається проведенням заходів щодо захисту комунально-енергетичних мереж, транспортних комунікацій і джерел постачання, а також створенням необхідних запасів палива, сировини, напівфабрикатів і комплектуючих виробів.

Підготовка до відновлення порушеного виробництва здійснюється завчасно. Вона передбачає планування відновних робіт по різних варіантах, підготовку ремонтних бригад, створення необхідного запасу матеріалів, обладнання і направлена на поновлення випуску необхідної продукції в мінімальні терміни.

Підвищення надійності і оперативності управління виробництвом досягається створенням на об'єкті стійкої системи зв'язку, високою професійною підготовкою керівного складу до виконання функціональних обов'язків по керівництву виробництвом і заходами ЦО в повсякденній діяльності і в умовах надзвичайних ситуацій, а також своєчасним прийняттям правильних рішень і постановкою задач підлеглим відповідно до обстановки.

Таким чином, підвищення стійкості роботи об'єктів промисловості в умовах надзвичайних ситуацій досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, направлених на максимальне зниження впливу вражаючих чинників і створення умов для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Інженерно-технічні заходи включають комплекс робіт, направлених на підвищення стійкості виробничих будівель, споруд, технологічного обладнання, комунально-енергетичних систем.

Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічних процесів, сприяють спрощенню виробництва продукції і виключають можливість виникнення аварій і катастроф.

Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного складу, штабу, служб і формувань ЦО по захисту робітників і службовців, проведенню рятувальних і невідкладних робіт, відновленню виробництва, а також випуску продукції на обладнанні, що збереглося.

2. Основні вимоги до планування і забудови міст та розміщенню об'єктів на їх території

Обсяг і характер заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єктів в умовах НС багато в чому залежить від того, у якому ступені виконані вимоги ЦО до планування міст і розміщення об'єктів, до будівництва виробничих будинків і споруджень, систем забезпечення водою, газом і електроенергією.

Вимоги ЦО спрямовані на зниження можливого збитку і втрат серед населення і створення кращих умов для проведення РіНР у можливих вогнищах поразки, а отже, сприяють підвищенню стійкості об'єктів.

Основні вимоги до забудови міст:

1.Забудова міст окремими житловими масивами, мікрорайонами.

Це - зменшує можливість поширення пожеж, сприяє більш ефективному проведенню рятувальних робіт. Границі мікрорайонів - це парки, смуги зелених насаджень, широкі магістралі, водойми.

2.Створення ділянок і смуг зелених насаджень сприяє забезпеченню необхідних санітарно - гігієнічних умов у місті, служити гарним захистом від вогню. Потому, при плануванні міст зелені насадження повинні з'єднуватися в смуги і розташовуватися так, щоб територія міста поділялися на окремі ділянки, між ними утворювалися протипожежні розриви.

3.Створення штучних водойм дає можливість створити достатньої запас води у кожному мікрорайоні для гасіння можливих пожеж, для дезактивації території і санобробки людей. Не можливо надіятися на те, що при надзвичайної ситуації водопровідна система не буде ушкоджена і її можна бути використовувати для потреб міста. Потому, в містах і населених пунктах, де відсутні природні водойми, треба створювати штучні. При наявності природних, їх треба обладнувати – створювати на берегах пірси, площадки для установки мотопомп, насосів, обладнати під'їзні шляхи.

4.Створення широких магістралей і необхідній транспортній мережі:

- це дозволяє уникнути суцільних завалів;
- поліпшує можливість евакуації і поліпшити діяльність ЦО

Ширина магістралі, що не завалюється обчислюється як:

$L = H_{\max} + 15\text{м}$, де H_{\max} – висота найбільш високого будинку на магістралі.

- магістральні вулиці повинні перетинатися в різних рівнях;
- транспортна мережа повинна забезпечувати надійне сполучення між житловими і промисловими районами, забезпечувати вільний вихід до

магістралей, а також короткий і зручний зв'язок центра міста, міських промислових і житлових районів із залізничними і автовокзалами, вантажними станціями, річковими, морськими портами й аеропортами.

5. Міжміські автодороги повинні прокладатися в обхід міст.

Навколо крупних міст доцільно будувати кільцеві дороги і з'єднуючи обхідні шляхи. Це зменшити забруднення повітряного басейну в межах міста від автомобільного транспорту і не порушити зв'язок у випадку руйнування міста при надзвичайної ситуації.

6. Створення лісопаркового поясу навколо міста має важливе значення для організації масового відпочинку населення і для розміщення евакуйованого населення за межами зон можливого ураження.

З цією метою необхідно облаштовувати заміську зону - будувати туристичні і спортивні бази, будинки відпочинку, пансіонати, піонерські таборі. Це розширює житловий фонд, збільшує місткість заміській зони. Також слід розвивати дорожню мережу з твердим покриттям, електро – і водопостачання, зв'язок.

Розміщення об'єктів

Нові промислові підприємства не повинні розміщатися в зонах можливих сильних руйнувань категорованих міст і об'єктів особливої важності, у зонах можливого катастрофічного затоплення, а також у регіонах і містах, де будівництво і розширення підприємств заборонено або обмежено, за винятком підприємств, необхідних для безпосереднього обслуговування населення, а також для потреб промислового, комунального і житлово – цивільного будівництва в місті.

Подальший розвиток діючих промислових підприємств, що знаходяться в категорованих містах, а також об'єктів особливої важності повинно здійснюватися за рахунок їхньої реконструкції і технічного переозброєння без збільшення виробничих площ підприємств, чисельності робітників і обсягу шкідливих стоків і викидів.

Групи нових підприємств і окремих категорованих об'єктів слід розташовувати в економічно перспективних малих і середніх містах, селищах і сільських населених пунктах, розташованих від меж проектної забудови категорійних міст і об'єктів особливої важливості на відстані:

- не менше 60 км – для міст особливої і першої груп з цивільної оборони;
- не менше 40 км – для міст другої групи з цивільної оборони;
- не менше 25 км – для міст третьої групи й об'єктів особливої важливості (у тому числі і АЕС)

Нові атомні станції повинні розміщатися з урахуванням вимог, зокрема їх впливу на навколишнє середовище і радіаційну безпеку населення:

- мінімально припустимі відстані від АЕС до меж проектної забудови міст згідно з даними таблиці 5.1
- щільність населення, що мешкає в зоні радіусом 25 км. навколо АС не повинна перевищувати 100 осіб на 1 км²;

- чисельність населення селищ для робітників АЕС не повинна перевищувати 50 тис. осіб та відстань цих селищ від межі проектної забудови станції повинна бути не менше 8 км.;

Таблиця 5.1 – Мінімально припустима відстань від АЕС до проектної забудови міст

Найменування міст	Відстань від станції граничної потужності, км.	
	8 ГВт	4ГВт
Міста з чисельністю населення, тис.		
Від 100 до 500	25	25
Від 500 до 1000	30	30
Від 1000 до 1500	40	35
Від 1500 до 2000	50	40
Більше 2000	100	100
Зони відпочинку державного значення, біосферні й історичні заповідники, державні природні парки	25	25

- у випадку розміщення АС у прибережної смузі водних об'єктів загального користування відстані від берегової лінії цих об'єктів до АС повинна бути не менше 1км.;

- розміщення АС над джерелами водопостачання з затвердженими запасами підземних вод, використаних або намічених для питного водопостачання, не припускається;

- забороняється використання наливних водойм – охолодників АС для водопостачання об'єктів, що не мають відношення до АС;

- відстань від АС теплопостачання до меж проектної забудови міст із чисельністю населення не більше 1500тис. осіб повинна бути не менше 5 км.

Об'єкти народного господарства повинні розміщатися розосереджено (з урахуванням можливих зон руйнувань). При виборі місця для будівництва необхідно враховувати:

- характер забудови території, що оточує об'єкт (структура, щільність, тип забудови);

- наявність на прилеглій території підприємств із можливими джерелами виникнення надзвичайних ситуацій (об'єкти хімічної промисловості, пожежо- вибухонебезпечні об'єкти, радіаційно небезпечні об'єкти, гідроспоруди);

- природні умови прилягаючої місцевості (рельєф місцевості, лісові масиви);

- наявність доріг та комунально – енергетичних мереж;

- метеорологічні умови (кількість середньорічних опадів, переважний напрямок вітру, рівень ґрунтових і підґрунтових вод).

3. Вимоги до будівництва об'єктів і спорудження комунально - енергетичних мереж

Нові об'єкти промисловості повинні будуватися з урахуванням вимог, виконання яких сприяє підвищенню стійкості об'єкту.

Зміст основних вимог:

1. Будівлі і споруди на об'єкті необхідно розміщувати розосереджено. Відстані між будівлями повинні забезпечувати протипожежні розриви з метою виключення можливості перенесення вогню з однієї будівлі на іншу.

Ширина протипожежного розриву L_p , м, визначається по формулі:

$$L_p = H_1 + H_2 + (15 \dots 20),$$

де H_1 і H_2 - висоти сусідніх будівель, м.

2. Найбільш важливі виробничі споруди потрібно будувати заглибленими або зниженої етажності, прямокутної форми в плані. Це збільшить їх опірність до впливу надмірного тиску(додаткового навантаження). Надійною стійкістю до впливу додаткового навантаження володіють малоповерхові залізобетонні будівлі з металевими каркасами в бетонній опалубці.

Для підвищення стійкості до світлового випромінювання в будівлях, що будуються і спорудах повинні застосовуватися вогнестійкі конструкції, а також вогнезахисна обробка елементів будівель які горять.

При будівництві підприємств харчової промисловості і продовольчих складів повинна бути передбачена можливість герметизації приміщень від проникнення радіоактивного пилу.

3. У складських приміщеннях повинна бути мінімальна кількість вікон і дверей. Складські приміщення для зберігання речовин, які легко запалюються /бензин, газ, нафта, мазут/ повинні розміщуватися в окремих блоках заглибленого або напівзаглибленого типу у кордонів території об'єкта або за її межами.

4. Деякі види унікального технологічного обладнання доцільно розміщувати в найміцніших спорудах /підвальних і підземних цехах/ або застосовувати для їх захисту спеціальні захисні ковпаки.

5. При будівництві і реконструкції підприємств, що має вибухонебезпечні і сильнодіючі отруйні речовини, необхідно передбачати захист ємностей і комунікацій від руйнування надлишковим тиском і конструкціями, що обрушуються, а також заходи, що виключають розлив вибухонебезпечних рідин і НХР.

6. Душеві приміщення і місця для миття машин необхідно проектувати з урахуванням їх застосування для санітарної обробки людей і обеззаражування техніки і автотранспорту.

7. Всі дороги на території об'єкта повинні бути з твердим покриттям і забезпечувати зручне і найкоротше сполучення між виробничими будівлями, спорудами і складами. На територію об'єкта повинне бути не менш двох в'їздів з різних напрямків.

Внутрішньозаводські залізничні шляхи повинні забезпечувати найбільш просту схему руху, займати мінімальну площу і мати випереджувальні ділянки.

8. Системи побутової і виробничої каналізації повинні мати не менш двох випусків в міські каналізаційні мережі і пристрої для аварійних скидів в спеціально обладнані котловани.

Вимоги до системи електропостачання. Електропостачання є основою будь-якого виробництва. Порушення нормальної подачі електроенергії на об'єкт може привести до повного припинення роботи.

Для забезпечення надійного електропостачання в умовах надзвичайних ситуацій при його проектуванні і будівництві також повинні враховуватися вимоги ЦО.

Електропостачання повинно здійснюватися від енергосистем, до складу яких входять електростанції, працюючі на різних видах палива. Великі електростанції потрібно розміщувати на значних відстанях один від одного і від великих міст. Районні понижувальні станції, диспетчерські пункти і лінії електропередач необхідно розміщувати розосереджено і вони повинні бути надійно захищені.

Потрібно передбачати енергопостачання об'єктів промисловості від двох незалежних джерел. При електропостачанні від одного джерела повинне бути не менш двох введень з різних напрямів.

Трансформаторні підстанції повинні бути надійно захищені і їх стійкість повинна бути не нижчим за стійкість самого об'єкта.

Електроенергію до ділянок виробництва потрібно подавати по незалежних електрокабелях, прокладених в землі.

Для стійкого постачання об'єктів енергією необхідно створювати автономні резервні джерела електропостачання /пересувні ДЕС на залізничних або автомобільних платформах /.

Система електропостачання повинна бути надійно захищена від електромагнітного імпульсу ядерного вибуху.

Вимоги до систем водопостачання. Нормальна робота більшості підприємств залежить від безперебійного постачання технічною і питною водою. Потреба промислових підприємств у воді досить висока. Так, для отримання 1 т хімічних волокон потрібно біля 2000 м³ води.

Порушення постачання промислових об'єктів водою може привести їх до зупинки і викликати ускладнення в проведенні робіт по ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Для підвищення стійкості постачання об'єктів водою необхідно, щоб система водопостачання базувалася не менш ніж на двох незалежних джерелах, один з яких повинен бути підземним.

На об'єкті мережі водопостачання повинні бути за кільцьовані. Водопровідне кільце об'єкта треба підключати до двох різних міських магістралей, а також до підземних і відкритих джерел.

Артезіанські свердловини, резервуари чистої води і шахтні колодязі повинні бути пристосовані для роздачі води в пересувну тару. Резервуари для

зберігання і роздачі питної води повинні бути обладнані герметичними люками і системою вентиляції для очищення повітря від пилу.

Стійкість мереж водопостачання підвищується при заглибленні в ґрунт всіх ліній водопроводу і розміщенні пожежних гідрантів і вимикаючих пристроїв на території, яка не може бути завалена при руйнуванні будівель, а також устрій перемичок, що дозволяють відключати пошкоджені лінії і споруди.

На підприємствах також потрібно передбачати очищення і оборотне використання води для технічних цілей, це зменшить потребу в воді і підвищить стійкість водопостачання.

Вимоги до систем газопостачання.

На багатьох промислових об'єктах газ використовується як паливо, а на хімічних підприємствах - і як сировину. При руйнуванні газових мереж, газ може бути причиною вибуху і пожежі. Для надійного постачання газ повинен подаватися на промислові об'єкти по двох незалежних газопроводах.

Газорозподільні станції необхідно розташовувати за межами території об'єкта. На газовій мережі повинні встановлюватися автоматичні вимикаючі пристрої, що спрацьовують від дії надлишкового тиску.

На газопроводах також потрібно встановлювати запірну арматуру і крани, що автоматично перекривають подачу газу при розриві труб, що дозволяє відключати аварійні ділянки /об'єкти/ від загальної мережі газопостачання.

4. Підвищення надійності і стійкості функціонування промислових підприємств у надзвичайних ситуаціях

Для підвищення стійкості роботи підприємств у надзвичайних ситуаціях по перше на підприємстві необхідно виконати комплекс заходів та вимог, які визначають його стійкість. Крім того, підвищують стійкість роботи наступні заходи:

а) Підвищення надійності захисту виробничого персоналу

Надійна робота підприємств нерозривно пов'язана з захистом робітників, службовців й членів їх сімей від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій.

Для підвищення надійності захисту проводять:

- створюють надійну систему оповіщення і підтримують її в постійної готовності;
- будують і обладнують належний фонд захисних споруд, організують його обслуговування і підтримку в готовності, при загрозі виникнення НС приводять в готовність к прийому укриття;
- пристосовують під укриття підвалі, шахти, інші заглиблені споруди;
- ведуть підготовку до будівництва захисних споруд, що швидко будуються, а також простіших;
- планування і підготовку до проведення евакуаційних заходів виробничого персоналу;
- накопичення, підтримку в готовності до використання засобів індивідуального захисту; видачу їх працівникам при загрозі виникнення НС;

- навчання виробничого персоналу порядку дій і правил поведінки, використання засобів індивідуального та колективного захисту при виникненні НС.

б) підвищення стійкості інженерно – технічного комплексу

1. підвищення стійкості будівель і споруд від надлишкового тиску:

- стійкість будівель і споруд від надлишкового тиску збільшується при обвалуванні їх ззовні ґрунтом – це має відношення для полупідвальних і малоповерхових будинків.

- високі споруди укріплюють за допомогою розтяжок.

- всередині будинки укріплюють устроєм і установкою при необхідності каркасів, підкосів, рам, опор, контрфорсів для зменшення пролетів несучих конструкцій, а також використанням більш міцних матеріалів.

- захист ємностей для ГЗМ і ЛЗР здійснюється устроєм підземних сховищ, заглибленням ємностей в ґрунт або обвалуванням, розташуванням сховищ біля меж підприємства у низинних місцях.

2. підвищення стійкості технологічного обладнання.

- слід раціонально компоувати обладнання;

- розміщувати важке обладнання на перших поверхах будівель або в підвалах;

- міцно закріплювати обладнання на фундаменті;

- виготовляти і при необхідності встановлювати захисні каркаси, кожухи, чохли, навіси, козирки і ін. споруди спеціального призначення.

3. підвищення стійкості комунально – енергетичних мереж.

Основні способи захисту, які мають відношення до усіх мереж:

- заглиблення комунікацій або розміщення їх і лотках на не високих естакадах з наступним обвалуванням ґрунтом;

- закільцювання трубопроводів у межах об'єкту;

- установка запірно – регулюючої апаратури в оглядових колодязях на території, яка не завалюється.

- установка ребер жорсткості на вигинах трубопроводів.

Надійність енергопостачання підвищують використанням автономного джерела, устроєм автоматичного відключення при виникненні перенапруги, постачанням електроенергії на об'єкт і до ділянок по підземним кабельним лініям. Дублюються найбільш уразливі елементи(трансформаторні підстанції, розподільчі і диспетчерські пункти) енергопостачання.

Система газопостачання буде працювати надійніше коли об'єкт має запаси газу, які зберігають у газгольдерах. Газ до об'єкту підводять з двох напрямків. На випадок руйнування газових мереж необхідно їх обладнати устроєм для автоматичного відключення і запірну арматуру зі дистанційним управлінням.

Забезпечення парою і теплом більш стійке при використанні двох джерел постачання, один з яких автономна котельня. Її треба розміщувати в підвальних приміщеннях або в спеціальних окремо розміщених спорудах. Теплові мережі закільцюються, паралельні ділянки з'єднуються перемичками.

в) підвищення протипожежної стійкості

Територія підприємства повинна постійно очищатися від горючих відходів, тимчасових побудов.

Підвищується вогнестійкість дерев'яних конструкцій шляхом покриття вогнезахисним фарбуванням і обмазками.

Для гасіння можливих пожеж на території споруджують водойми, обладнують під'їзди до них, створюють на берегах рік, озер, ставків площадки і пірси для установки насосів.

Протипожежна стійкість обладнання підвищується зменшенням в цехах технологічного мінімуму змащувальних матеріалів, горючих і легко займистих речовин. Змінюється технологічний процес з заміною горючих матеріалів на не горючі. Використовуються автоматичні лінії і засоби пожежегасіння.

5. Оцінка стійкості роботи підприємства в надзвичайних ситуаціях

5.1 Організація дослідження стійкості роботи промислового об'єкту

Для оцінки стану стійкості роботи об'єкта промисловості проводиться спеціальне дослідження. Воно зводиться до всебічного вивчення умов, які можуть виникнути в різних надзвичайних ситуаціях, і у визначенні їх впливу на виробничу діяльність.

Мета дослідження полягає в тому, щоб виявити вразливі місця в роботі об'єкта в умовах надзвичайних ситуацій і виробити найбільш ефективні рекомендації, направлені на підвищення його стійкості.

Дослідження проводиться силами інженерно-технічного складу підприємства із залученням фахівців науково дослідницьких і проектних організацій. Організатором і керівником дослідження є керівник підприємства - начальник ЦО об'єкта.

Весь процес планування і проведення дослідження ділиться на три етапи: перший етап - підготовчий, другий - оцінка стійкості роботи об'єкта в умовах надзвичайних ситуацій, третій - розробка заходів, що підвищують стійкість роботи об'єкта.

На першому етапі розробляються керівні документи, визначається склад учасників дослідження і організується їх підготовка. Основними документами для організації дослідження є: наказ керівника підприємства, календарний план основних заходів щодо підготовки до проведення дослідження, план проведення дослідження.

Тривалість дослідження залежить від об'єму робіт, підготовки учасників, що залучається для роботи, і може становити 2 - 3 місяці.

Для проведення дослідження створюються дослідницькі групи з основних напрямів дослідження в кількості 5 - 10 чоловік і група керівника дослідження на чолі з головним інженером для узагальнення отриманих результатів і вироблення загальних пропозицій по підвищенню стійкості роботи підприємства. У підготовчий період з керівниками дослідницьких груп проводиться спеціальне заняття, на якому керівник підприємства доводить до виконавців план роботи, ставить задачу кожній групі і визначає терміни проведення дослідження.

На другому етапі проводиться оцінка стійкості роботи об'єкта в умовах надзвичайних ситуацій.

У ході дослідження оцінюються умови захисту робітників і службовців, стійкість інженерно-технічного комплексу до впливу різних вражаючих чинників, визначається характер можливих поразок, вивчається стійкість системи постачання і кооперативних зв'язків об'єкта з підприємствами - постачальниками і споживачами, виявляються вразливі місця в системі управління виробництвом і ЦО.

Кожна група фахівців оцінює стійкість певних елементів виробничого комплексу, проводить необхідні розрахунки, робить висновки і готує пропозиції по підвищенню стійкості.

На третьому етапі підводяться підсумки проведених досліджень. Група керівника дослідження на основі доповідей груп фахівців узагальнює отримані результати, формулює загальні пропозиції і розробляє план заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта в умовах надзвичайних ситуацій.

Методика оцінки стійкості роботи об'єкта засновується на наступних основних положеннях:

оцінка стійкості здійснюється за допомогою моделювання уразливості об'єкта /характеру руйнувань, пожеж, уражень робочих і службовців/ розрахунковим шляхом;

стійкість об'єкта оцінюється до впливу чинників найбільш вірогідних надзвичайних ситуацій, які спостерігаються в даному регіоні /землетруси, повені, пожежі, аварії радіаційно та хімічно небезпечних підприємств і ін./;

для розрахунку стійкості застосовуються максимальні значення вражаючих чинників для всієї території об'єкта;

при оцінці стійкості виділяються основні елементи від яких залежить функціонування об'єкта і визначається міра їх руйнування, по мірі руйнування і межі стійкості встановлюється стійкість кожного з цих елементів і об'єкта загалом.

5.2 Оцінка стійкості роботи об'єкту в надзвичайних ситуаціях від надлишкового навантаження

При більшості надзвичайних ситуаціях, наприклад, при вибухах нафтопродуктів, дії напору сильного вітру основним вражаючим чинником, що діє на виробничі будівлі, споруди, обладнання, є повітряна хвиля, основним параметром якої є надмірний тиск ΔP_{ϕ} або тиск швидкісного напору. В інших випадках дію вражаючих факторів можна порівняти з дією надлишкового тиску ударної хвилі – це відноситься, наприклад до дії землетрусу, хвилі прориву при катастрофічному затопленні і в інших випадках.

Як кількісний показник стійкості об'єкта до впливу надлишкового навантаження приймається значення надмірного тиску, при якому будівлі, споруди і обладнання об'єкта зберігаються або отримують слабе і середнє руйнування. Це значення надмірного тиску прийнято вважати межею стійкості об'єкта до надлишкового навантаження, $\Delta P_{\phi \text{ lim}}$

За межу стійкості будь-якого елемента об'єкта /будівля, споруда, обладнання/ приймається мінімальне значення надмірного тиску ΔP_{ϕ} , при якому елемент отримає середнє руйнування.

Послідовність оцінки:

1. При здійсненні оцінки стійкості виробничого підприємства спочатку визначають максимальні параметри тих вражаючих факторів, які можуть спостерігатися при дії надзвичайної ситуації на основні елементи об'єкту і суттєво впливати на стійкість:

- для вибуху вибухо - небезпечної речовини в відкритому або закритому просторі - максимальне значення тиску повітряної хвилі;

- для землетрусу – визначають інтенсивність землетрусу і відповідну йому величину надмірного тиску;

- для катастрофічного затоплення - визначають час підходу хвилі прориву до об'єкту, можливу висоту хвилі прориву на об'єкті, тиск динамічного навантаження водних мас, час спорожнення водосховища;

- для сильного штормового або ураганного вітру визначають тиск швидкісного напору.

Наприклад, при вибуху звичайної вибухової речовини (тротилу) надмірний тиск повітряної хвилі на відстані r (м) від центру вибуху в залежності від маси речовини Q (кг) визначається за формулою:

$$\Delta P_{\phi} = \left(1,05 \frac{\sqrt[3]{Q}}{r} + 4,3 \frac{\sqrt[3]{Q^2}}{r^2} + 14 \frac{Q}{r^3} \right) \cdot 100, \text{ кПа}$$

Для інших випадків розрахунків параметрів вражаючих факторів можна взяти з розділу 3 – “Оцінка інженерної обстановки” методичних вказівок [18]

2. Виділити основні елементи об'єкта і визначити їх ступені руйнування в залежності від величини надмірного тиску ΔP_{ϕ} повітряної хвилі, тиску швидкісного напору або інших параметрів надзвичайних ситуацій.

Визначити можливий збиток /процент виходу з ладу/ окремих елементів об'єкта при очікуваному $\Delta P_{\phi \text{ max}}$ за таб. 5.2

Таблиця 5.2 - Очікуваний збиток в залежності від міри руйнування

Міри руйнування	Слабі	Середні	Сильні	Повні
Очікуваний збиток, %	10-30	30-50	50-90	90-100

3. Визначити межу стійкості $\Delta P_{\phi \text{ lim}}$ основних елементів та об'єкта в цілому по найменш стійкому елементу.

4. Порівняти $\Delta P_{\phi \text{ lim}}$ з $\Delta P_{\phi \text{ max}}$ і визначити стан стійкості окремих елементів та об'єкта в цілому.

При $\Delta P_{\phi \text{ lim}} \geq \Delta P_{\phi \text{ max}}$ об'єкт стійкий, а при $\Delta P_{\phi \text{ lim}} < \Delta P_{\phi \text{ max}}$ об'єкт нестійкий до впливу максимальних параметрів вражаючих факторів.

Результати оцінки відобразити в таблиці, вигляд якої наведено нижчі.


















5. Зробити висновки за результатами оцінки, в яких указати:

- межу стійкості об'єкту;
- найуразливіші елементи об'єкту;

- характер та ступень руйнувань, що очікуються на об'єкті від надлишкового тиску(швидкісного напору) $\Delta P_{\phi \max}$ та можливий збиток;
- межу підвищення стійкості найбільш вразливих елементів об'єкта. Намітити заходи по підвищенню стійкості

.

Таблиця 5.3 - Результати оцінки стійкості цеху промислового підприємства при дії повітряної хвилі

Елементи цеху та їх характеристики	Ступінь руйнувань при ΔP_ϕ , кПа								Межа стійкості елемента $\Delta P_\phi \text{ lim}$	Шкода % руйнувань при $\Delta P_\phi \text{ max}$	Примітка
	10	20	30	40	50	60	70	80			
Будівля – одноповерхова цегляна									20	35	Межа стійкості цеху $\Delta P_\phi \text{ lim} = 20$ кПа
Технологічне обладнання – верстати важкі									40	10	
КЕС: Повітропроводи на металевій естакаді; Електромережа кабельна наземна									30	20	
									30	25	

$\Delta P_\phi \text{ max}$

 Слабкі руйнування  Сильні руйнування
 Середні руйнування  Повні руйнування

5.3 Оцінка надійності захисту виробничого персоналу під час надзвичайних ситуацій (НС)

При оцінці надійності захисту виробничого персоналу необхідно враховувати, що практично будь-які наслідки НС можуть призвести до ураження людей та стати причиною їхньої смерті або призвести до втрати працездатності на тривалий час.

Надійність захисту виробничого персоналу є одним з важливих факторів, які визначають стійкість роботи підприємств у надзвичайних ситуаціях мирного та воєнного часів.

Найбільш ефективним заходом захисту є укриття людей в захисних спорудах (ЗС) при дотриманні таких умов:

- загальна місткість ЗС дозволяє укрити всіх робітників та службовців, тобто весь виробничий персонал об'єкту;
- захисні споруди задовольняють вимогам захисту від усіх небезпечних наслідків НС;
- захисні споруди устатковані системами життєзабезпечення на необхідну тривалість перебування у них;
- розміщення ЗС відносно робочих місць дозволяє своєчасно укритися всім робітникам за сигналами сповіщення про НС;
- робітники та службовці своєчасно сповіщаються та навчені способам захисту та правилам дії за сигналами сповіщення.

За показник надійності захисту робітників та службовців з використанням ЗС можна прийняти коефіцієнт надійності захисту $K_{Н.з.}$, що показує яка частина робітників та службовців забезпечується надійним захистом від усіх небезпечних наслідків виникнення НС.

Коефіцієнт надійності захисту визначається на основі окремих показників, що характеризують підготовленість об'єкту до виконання завдань захисту робітників та службовців за основними складовими задачами.

Оцінка надійності захисту виробничого персоналу проводиться в такій послідовності

1. Оцінюється інженерний захист робітників та службовців об'єкта. Показником інженерного захисту є коефіцієнт $K_{ІНЖ.ЗАХ.}$, що показує, яка частина виробничого персоналу працюючої зміни може укритися своєчасно в ЗС з достатніми захисними властивостями та системами життєзабезпечення, які дозволяють укривати людей протягом встановленого терміну:

$$K_{ІНЖ.ЗАХ.} = \frac{N_{ІНЖ.ЗАХ.}}{N}, \text{ де } N - \text{це чисельність найбільшої}$$

працюючої зміни.

2. Вивчається система сповіщення та оцінюється можливість своєчасного доведення сигналу сповіщення до робітників та службовців. Показником надійності з урахуванням сповіщення є коефіцієнт $K_{СП.}$:

$$K_{СП.} = \frac{N_{СП.}}{N}$$

3. Оцінюється навченість виробничого персоналу способам захисту та діям за сигналами сповіщення. Показник – коефіцієнт навченості $K_{\text{НАВЧ}}$:

$$K_{\text{НАВЧ}} = \frac{N_{\text{НАВЧ}}}{N}$$

4. Визначається готовність сховища до прийому людей. Для цього визначається час, протягом якого сховища, що використовуються за подвійним призначенням, можуть бути підготовлені до прийому людей (звільнюються від сторонніх речей, поновлюється запас їжі, води, здійснюється перевірка герметичності, функціонування систем життєзабезпечення). Порівнюючи фактичний час підготовки сховища $T_{\text{Г. ФАК}}$ з потрібним $T_{\text{Г. ПОТ}}$, визначається готовність сховища до прийому людей. Для оцінки надійності захисту враховуються лише ті сховища, для яких: $\frac{T_{\text{Г. ФАК}}}{T_{\text{Г. ПОТ}}} \leq 1$.

5. Показником надійності захисту з урахуванням готовності є коефіцієнт готовності $K_{\text{ГОТ}}$:

$$K_{\text{ГОТ}} = \frac{N_{\text{ГОТ}}}{N}$$

На основі окремих показників визначається коефіцієнт надійності захисту робітників та службовців $K_{\text{Н.З.}}$ за мінімальним значенням окремих показників: $K_{\text{ІНЖ.ЗАХ}}$, $K_{\text{СП.}}$, $K_{\text{НАВЧ.}}$, $K_{\text{ГОТ.}}$.

Визначаються слабкі місця в підготовці об'єкту до успішного вирішення задачі захисту виробничого персоналу у надзвичайних ситуаціях та передбачаються можливі шляхи підвищення показників надійності захисту.

У висновках вказується:

- надійність захисту робітників та службовців;
- необхідність підвищення захисних властивостей наявних захисних споруд та заходи для підвищення надійності;
- приміщення, які доцільно пристосувати під ЗС;
- кількість та тип ЗС, що швидко зводяться;
- заходи надійного захисту чергового персоналу;
- заходи з повного забезпечення персоналу ЗІЗ;
- заходи покращення умов зберігання, профілактики та ремонту ЗІЗ;
- заходи забезпечення об'єкту в умовах Р. Х. Б. З.

5.5.3.1 Оцінка інженерного захисту робітників та службовців об'єкту

Інженерний захист – це захист з використанням інженерних споруд.

Оцінка інженерного захисту полягає у визначенні показників, що характеризують здатність інженерних споруд забезпечити надійний захист людей: це показники за місткістю захисної споруди - $K_{\text{ВМ.}}$, показник за здатністю захисної споруди відповідати захисним вимогам - $K_{\text{З.Т.}}$, показник за здатністю систем життєзабезпечення захисної споруди забезпечити усім необхідним тих хто укриваються протягом усього терміну укриття - $K_{\text{Ж.О.}}$, показник за здатністю виробничого персоналу своєчасно зайняти захисну споруду - $K_{\text{СВР.}}$.

Вихідні дані для оцінки:

1. Вид можливої надзвичайної ситуації, значення параметрів її основних вражаючих факторів.
2. Віддаленість об'єктів від місця прояву надзвичайних ситуацій, км;

3. Метеоумови: $V_{с. в.}$ – середня швидкість вітру, км/годину, напрямок вітру, хмарність.

4. Кліматичні умови – кліматична зона – для України це ІV або V

5. Загальна кількість робітників та службовців, яких треба укрити у сховищі, в тому числі жінок.

6. Розподіл робітників за робочими ділянками та їх віддаленість від ЗС.

7. Характеристики ЗС:

- розміщення ЗС відносно житлового або виробничого комплексу;
- тип ЗС (клас) – надмірний тиск, який витримують конструкції;
- $K_{\text{посл}}$ конструкцій або тип захисного матеріалу та товщина кожного шару захисного матеріалу укриття;
- основні та допоміжні приміщення в сховищі та їх розміри (площа - S , висота - h);
- тип і склад елементів системи повітропостачання;
- об'єм резервних ємностей систем водопостачання та ємностей для збору стічних вод – при відсутності виходу каналізації у міську каналізаційну мережу (не проточна каналізація);
- елементи санітарно-технічних пристроїв.

Порядок оцінки надійності захисту виробничого персоналу

При здійсненні оцінки надійності захисту виробничого персоналу спочатку визначають максимальні параметри тих вражаючих факторів, які можуть суттєво впливати на надійність захисту:

- для землетрусу – за інтенсивністю землетрусу визначають відповідну йому величину надмірного тиску;
- для аварії на атомній електростанції – визначають напрямок розповсюдження хмари зараженого повітря, розраховують час початку формування сліду радіоактивної хмари на об'єкті і рівень радіації на об'єкті на одну годину після аварії;
- для аварії на хімічно небезпечному підприємстві - визначають напрямок розповсюдження хмари зараженого повітря, глибину зони хімічного зараження, час підходу хмари зараженого повітря до об'єкта, тривалість дії джерела забруднення ;
- для пожежі - визначають напрямок розповсюдження пожежі, час підходу пожежі до об'єкту, можливу тривалість горіння;
- для катастрофічного затоплення - визначають час підходу хвилі прориву до об'єкту, можливу висоту хвилі прориву на об'єкті, час спорожнення водосховища.

Далі визначаються значення окремих показників за різними напрямками інженерного захисту.

а) Оцінка захисних споруд за місткістю – визначення коефіцієнта $K_{\text{вм}}$

■ Виявляються основні та допоміжні приміщення та відповідність їх нормам об'ємно-планувальних рішень.

■ Розраховується кількість місць для людей M на наявну площу основних приміщень $S_{\text{н}}$, виходячи з норм – при висоті приміщення до 2.9 м. в споруді можлива установка тільки двоповерхових нар і тоді норма площі основних приміщень на кожну людину 0.5 м^2 ; при висоті від 2.9 до 3.5 м можлива установка триповерхових нар і норма площі тоді 0.4 м^2 :

$$M = \frac{S_{\text{н}}}{[0,4 \text{ або } 0,5]}$$

Перевіряється відповідність норми за об'ємом приміщень на кожну людину в зоні герметизації (норма площі – не менше 1.5 м³ на кожну людину в зоні герметизації) за встановленою формулою:

$$V_1 = S_0 \cdot h = \frac{V_0}{M},$$

де S_0 – площа, а V_0 об'єм приміщень в зоні герметизації, h – висота приміщення. Якщо $V_1 \geq 1.5 \text{ м}^3$, то розрахована місткість M приймається за фактичну. Якщо $V_1 < 1.5 \text{ м}^3$, то число місць розраховують за нормою об'єму повітря на кожну людину в зоні герметизації: $M = V_0 / V_1$

- Визначається показник місткості: $K_{\text{ВМ}} = \frac{M}{N}$;

За результатами розрахунків робиться висновок про можливість укриття робітників та службовців. Також перевіряється відповідність кількості нар у приміщенні захисної споруди за нормами:

- при висоті приміщення $h_{\text{ПРИМ.}} \leq 2.9$ м потрібну кількість нар визначають як: $N_{\text{НАР}} = M/5$;

- при висоті $h > 2.9$ м - $N_{\text{НАР}} = M/6$.

б) Оцінка ЗС за захисними властивостями

- визначаються захисні властивості по надлишковому тиску $\Delta P_{\text{НАД.}}$, на якій розраховані елементи конструкцій ЗС.

По інтенсивності землетрусу визначають величину надлишкового тиску, який відповідає даної інтенсивності за табл. 3.5($\Delta P_{\text{НАД. ТР.}}$). Це - максимальний тиск, на який потрібно розраховувати стійкість конструкцій, що огорожують. За характеристиками сховища (або за класом сховища) визначають величину надмірного тиску $\Delta P_{\text{НАД. СХ.}}$, який видержують огорожуючи конструкції сховища – перекриття, стіни і т.і.

Порівнюють $\Delta P_{\text{НАД. ТР.}}$ з $\Delta P_{\text{НАД. СХ.}}$, якщо $\Delta P_{\text{НАД. СХ.}} \geq \Delta P_{\text{НАД. ТР.}}$, то це сховище відповідає заданим вимогам і його місткість треба враховувати при розрахунку Кз.т.

- визначаються захисні властивості по іонізуючим випромінюванням – розраховують коефіцієнт послаблення радіації $K_{\text{ПОСЛ.З.С.}}$ (його беруть або з характеристик сховища, або одержують розрахунковим шляхом):

$$K_{\text{ПОСЛ.З.С.}} = K_p \prod_{i=1}^n 2^{\frac{h_i}{d_i}},$$

де h_i та d_i – товщина i -го шару захисного матеріалу та товщина шару половинного послаблення відповідного матеріалу перекриття; K_p – коефіцієнт, який залежить від розташування сховища, визначається за таблицею 5.4

Таблиця 5.4 – Значення коефіцієнта K_p

пп	Умови розміщення сховища	Р
1	Окремо розташоване сховище за межами забудови	
2	Окремо розташоване сховище в межах забудови	
3	Вбудоване в окремо розміщеному будинку - для стін, які виступають над поверх - для перекриттів	Продовження таблиці 5.4
4	Вбудоване всередині виробничого комплексу або житлового кварталу сховище: - для стін, які виступають над поверхнею землі	

Визначаються потрібні захисні властивості ЗС - $K_{\text{ПОСЛ. ПОТ.}}$. Потрібний коефіцієнт послаблення розраховують за формулою:

$$K_{\text{ПОСЛ. РЗ. ПОТ.}} = \frac{D_{\text{Р.З. МАХ}}}{D_{\text{ДОП.}}} = \left[\frac{P_{\text{ПОЧ.}} + P_{\text{ЗАК.}}}{2} \right]$$

де $D_{\text{РЗ МАХ}}$ - допустима доза опромінення персоналу об'єкта за термін укриття людей у сховищі. Її розраховують за середнім рівнем радіації за термін перебування людей у сховищі помноженим на термін перебування (С), годин.

$D_{\text{ДОП.}}$ - допустима доза опромінення персоналу об'єкта. Її визначають у відповідності до "Закону про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань". Для персоналу об'єктів, на яких здійснюється практична діяльність з джерелами іонізуючих випромінювань, доза опромінення за рік не повинна перевищувати 2 бер(рад). Тоді допустима доза розраховується як :

$D_{\text{ДОП.}} = 2 * C / 2000$, де число 2000 – середня тривалість роботи персоналу з джерелом випромінювання за рік, у годинах, С – термін перебування в сховищі, годин.

Для населення країни доза опромінення за рік не повинна перевищувати 0.1 рад(бер) і допустима доза : $D_{\text{ДОП.}} = 0.1 * C / 365$, однак тут термін перебування населення беруть у добах.

- Вибирають сховища, у яких захисні властивості не нижче тих, що відповідають вимогам $K_{\text{ПОСЛ. ПОТ.}} \leq K_{\text{ПОСЛ. ЗАЩ.}}$.

- Визначається показник, що характеризує надійність захисту по захисним властивостям:

$$K_{\text{ЗТ}} = \frac{N_{\text{ЗТ}}}{N},$$

де $N_{\text{ЗТ}}$ – кількість осіб працюючого персоналу, які можуть бути розміщені в захисних спорудах з захисними властивостями не нижчі тих, що потрібні.

в) Оцінка систем життєзабезпечення проводиться по забезпеченню людей, що укриваються, повітрям в режимах 1,11,111; водою, санітарно – технічними пристроями, оцінюються можливості по збору стічних вод.

■ по забезпеченню повітрям: визначається тип, состав та параметри системи повітропостачання та загальна кількість повітря, яке постачається у сховище в I, II та 111 режимах, визначається кількість людей, які можуть бути забезпечені повітрям:

$$N_{\text{ПОВ.}} = \frac{W_{\text{О.ПОВ.}}}{W_1}; \text{ де } W_{\text{О.ПОВ.}} - \text{ загальна кількість повітря. Вона розраховується}$$

множенням продуктивності за годину одного фільтро – вентиляційного комплексу в режимах 1, 11, 111 на кількість комплектів; W_1 – норма забезпеченості кожної людини повітрям за годину за режимами 1, 11 та 111.

■ по забезпеченню водою: визначає запас води, яка є в ємностях $W_{\text{О.ВОД.}}$, та розраховується можливість забезпечення кількості людей протягом заданого строку:

$$N_{\text{ОВОД}} = \frac{W_{\text{ОВОД}}}{W_{\text{ІВОД}} \cdot C}; \text{ де } W_{\text{О.ВОД.}} - \text{ загальний запас води у сховищі,}$$

$W_{\text{І ВОД.}}$ – норма мінімальної потреби води для кожної людини на добу в літрах, С – термін перебування людей у сховищах, діб.

■ оцінка санітарно-технічної системи: визначається кількість людей, які можуть бути забезпечені системою, виходячи з кількості наявних елементів та існуючих норм:

$N_{O.СТС.} = N_{чол.} \cdot n + N_{жин.} \cdot m$, де $N_{O.СТС.}$ - загальна кількість

людей, які забезпечені санітарно – технічними пристроями; $N_{чол.}$ – кількість чоловіків, які забезпечуються одним санітарно – технічним пристроєм, n – загальна кількість санітарно – технічних пристроїв у чоловічому санвузлі, $N_{жин.}$ – кількість жінок, які забезпечуються одним санітарно – технічним пристроєм, m - загальна кількість санітарно – технічних пристроїв у жіночому санвузлі.

■ оцінка можливості сховища за збором стічних вод (оцінюється при відсутності проточної каналізації). Визначається загальна кількість людей, які можуть бути забезпечені цією системою на термін перебування людей у сховищі:

$$N_{ост} = \frac{W_{ост}}{W_{ист} \cdot C}; \text{ де } W_{O.СТ.} - \text{ загальні можливості сховища по збору}$$

стічних вод, вони визначається місткістю ємності для цей мети, $W_{ист}$ – норма за збором стічних вод на людину за добу.

■ Визначається показник, що характеризує інженерний захист за системами життєзабезпечення. Для його розрахунку з кількості людей, які забезпечуються різними системами життєзабезпечення, обирається мінімальна, однак найбільш важливою є система повітропостачання у режимі 1.

$$K_{ж.о.} = \frac{N_{мин.ж.о.}}{N}$$

г) Оцінка захисних споруд по своєчасному укриттю

Виконується в залежності від розташування захисних споруд відносно місць роботи. Оцінку зручно виконувати за схемою розміщення 3. С. Послідовність:

■ Визначається час початку дії вражаючого фактора надзвичайної ситуації на об'єкті, наприклад, час початку формування сліду радіоактивної хмари, час підходу хмари зараженого повітря або час підходу хвилі прориву $T_{поч.}$

■ Визначається час, якій потрібен людям для укриття у сховищі ($T_{тр.}$). Його визначають з розрахунку, що людина подолає 100 м. приблизно за 2 хв та 2 хв необхідно для заняття місця у сховищі.

■ Порівнюють потрібний час з часом початку дії вражаючого фактору і, якщо $T_{тр.} \geq T_{поч.}$, то місткість цих сховищ необхідно враховувати при розрахунку коефіцієнту за своєчасним укриттям.

■ Визначається показник, що характеризує інженерний захист за своєчасним укриттям: $K_{CB} = \frac{N_{CB}}{N}$,

де N_{CB} - число людей, які зможуть сховатись в 3. С. у встановлений час.

На основі окремих показників ($K_{вм.}$, $K_{зв.}$, $K_{жо.}$, K_{CB}), визначається коефіцієнт надійності інженерного захисту $K_{инж.з}$ за найменшим значенням окремих показників

Лекцію розробив:

ст. викладач

Ю.В.Квітковський